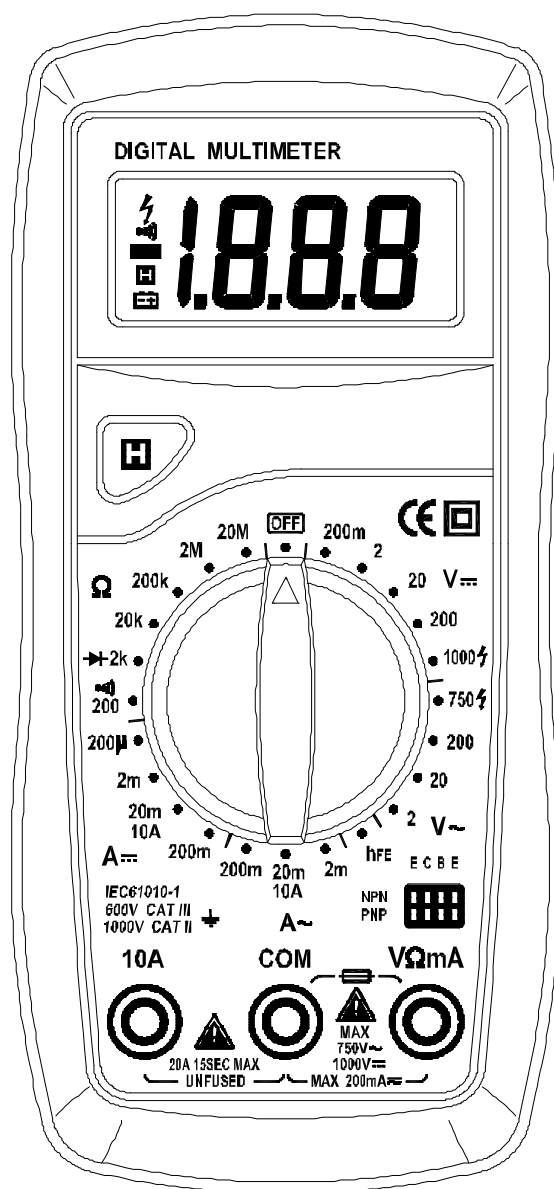


MULTÍMETRO DIGITAL



MANUAL DE USUARIO

CONTENIDO

1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD.....	1
2. DESCRIPCIÓN.....	4
3. ESPECIFICACIONES.....	6
4. INSTRUCCIONES DE USO.....	9
4.1 Medición de Voltaje... ..	10
4.2 Medición de Intensidad	10
4.3 Medición de Resistencia.. ..	12
4.4 Comprobación de Diodos	12
4.5 Prueba de Continuidad.....	13
4.6 Medición de Temperatura.	13
4.7 Comprobación de Pilas.. ..	14
4.8 Comprobación de Transistores.....	14
5. MANTENIMIENTO.....	15

1. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

ADVERTENCIA

Para asegurar una operación segura y para sacar el máximo rendimiento de este medidor, siga por favor las instrucciones de esta sección.

Este multímetro ha sido diseñado de acuerdo con la normativa IEC-1010 sobre instrumentación de medida, con una categoría de sobre-tensión CAT II 1000V, CAT III 600V y polución 2.

Siga todas las instrucciones de seguridad para asegurar que este medidor funcione correctamente.

Con el uso y cuidado debido, el medidor digital le dará años de servicio satisfactorios.

1.1 PRELIMINAR

- Al utilizar el medidor, el usuario debe observar todas las normas de seguridad, concernientes a:
 - Protección contra las descargas eléctricas.
 - Protección de un uso indebido.
- Cuando el medidor le sea entregado, compruebe que no haya sido dañado en el tránsito.
- Las puntas de prueba han de estar en buenas condiciones. Antes de usar, verifique que la funda aislante que cubre los cables no está dañada y que los cables no están expuestos.
- Un uso seguro de este aparato solo puede

garantizarse si se usa con las puntas proporcionadas. Si es necesario reemplazarlas, hágalo con unas del mismo modelo o equivalentes.

1.2 DURANTE SU USO

- Antes de usar, debe seleccionar las tomas adecuadas, función y escala correcta.
- Nunca exceda los valores límites de protección indicados en las especificaciones para cada escala.
- Cuando la escala del valor a medir se desconozca de antemano, sitúe el selector de escala en la posición más elevada.
- Nunca mida tensión si ésta supera los 1000V.
- Tenga cuidado al trabajar con tensiones superiores a 60V DC o 30V AC rms, mantenga los dedos tras los protectores de las puntas de prueba.
- Antes de cambiar de escala/función, desconecte las puntas de prueba del circuito a medir.
- Nunca mida resistencia, temperatura, transistores, diodos y continuidad en circuitos alimentados/vivos.
- Nunca use el medidor en ambientes explosivos, vapor o polvo denso.
- Si se observan fallos o anomalías, no utilice el multímetro y llévelo a comprobar.
- Sólo utilice el medidor con la tapa trasera bien colocada en su sitio.
- No guarde el medidor en áreas expuestas a luz solar directa, temperaturas elevadas, humedad o

condensación.

1.3 SÍMBOLOS

 **Precaución:** Lea el manual de instrucciones. Su uso incorrecto puede dañar el medidor o sus componentes.

 Tierra

 Este producto tiene doble aislamiento.

 Fusible: F 200mA/250V

1.4 MANTENIMIENTO

- No intente ajustar ni reparar este medidor quitando la tapa trasera con tensión presente. Consulte siempre a un técnico.
- Antes de abrir el medidor, desconecte siempre las puntas de prueba del circuito.
- Para evitar una medición incorrecta, cambie la pila cuando aparezca el símbolo “”.
- Para evitar riesgo de incendio, cambia siempre el fusible por uno equivalente: F 200mA/250V (rápido).
- No use productos abrasivos para limpiar el multímetro. Use un paño húmedo y un detergente suave
- Siempre ponga el interruptor en la posición “OFF” cuando no esté usando el multímetro.
- Si va a guardar el medidor durante un largo periodo

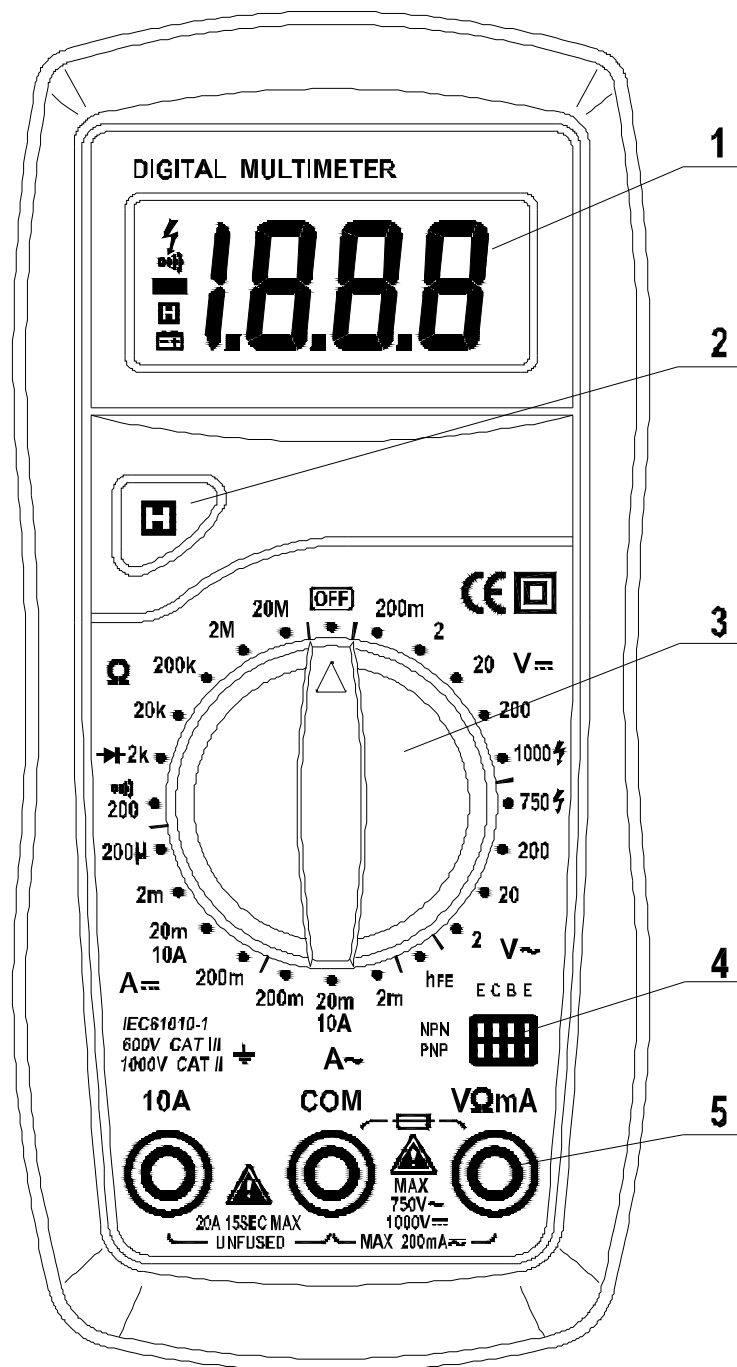
de tiempo, quite la batería para así evitar posibles daños.

2. DESCRIPCIÓN

- Esto es un aparato de medición con un LCD grande para facilitar la lectura de la medición.
- La selección de escala/función mediante un único selector, simplifica la forma de medir.
- Este medidor posee protección de sobrecarga y batería baja
- Este medidor posee también la función de detención de medida.

NOMBRE DE LOS COMPONENTES

1. Display LCD
2. Botón de detención
3. Conmutador Giratorio
4. Base hFE (excepto MS8221D)
5. Terminales



3. ESPECIFICACIONES

3.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

- Condiciones del entorno:
600V CAT.III y 1000V CAT.□
Grado de polución: 2. Altitud < 2000 m.
- Temperatura de funcionamiento:
0~40°C (32°F a 104°F), (<80% RH, humedad)
- Temperatura de almacenamiento:
-10~50 °C(14°F a 122°F), (<70% RH, sin la pila)
- Coeficiente de temperatura:
0.1×(precisión especificada) /°C (<18°C o >28°C)
- Tensión máxima entre terminales y tierra:
750V AC rms o 1000V DC
- Protección por fusible: mA: F 200mA/250V Ø5×20,
10A: sin protección.
- Display: LCD, 1999 dígitos, de 2 a 3 actualizaciones por segundo.
- Indicación fuera de escala: el LCD mostrará "1".
- Indicación de batería baja:
El símbolo "" se mostrará en el LCD.
- Indicación de polaridad: "-" sale automáticamente.
- Voltaje: 4.5V 
- Tipo de batería: AAA 1.5V
- Dimensiones: 158(L)×74(W)×31(H) mm.
- Peso: 220g. Aprox. (con la pila incluida).

3.2 Especificaciones de medición

Precisión: $\pm$ (% de lectura + número de dígitos) entre 18°C y 28°C con una humedad relativa del 80%.

(La precisión se especifica por un periodo de un año desde su calibración)

3.2.1 VOLTAJE DC

Escala	Resolución	Precisión	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
0.2V	0.1mV	$\pm 0.5\% \pm 1$	$\pm 0.5\% \pm 2$
2V	1mV		$\pm 0.5\% \pm 3$
20V	0.01V		$\pm 0.8\% \pm 3$
200V	0.1V		
1000V	1V	$\pm 0.8\% \pm 2$	$\pm 0.8\% \pm 5$

- Impedancia de entrada: MS8221A/MS8221D: 10M Ω
MS8221B/MS8230B: 1M Ω
- Máx. Tensión de entrada: 220mV
- 250VDC o AC rms
2V - 1000V: 1000VDC o 750V rms

3.2.2 VOLTAJE AC

Escala	Resolución	Precisión	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
2V	1mV	$\pm 0.8\% \pm 3$	-
20V	10mV		-
200V	0.01V		$\pm 1.2\% \pm 5$
750V	1V	$\pm 1.2\% \pm 3$	

- Impedancia de entrada: MS8221A/MS8221D: 10M Ω
MS8221B/MS8230B: 1M Ω
- Máx. Tensión de entrada: 220mV 250VDC o AC rms

- 2V - 1000V: 1000VDC o 750V rms
- Frecuencia de entrada:
MS8221A/MS8221D: 40Hz-1000Hz
MS8221B/MS8230B: 40Hz-400Hz
- Respuesta: Media, calibrada en rms de senoidal.

3.2.3 Intensidad DC

Escala	Resolución	Precisión	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
2mA	1mV	$\pm 0.8\% \pm 1$	$\pm 1.0\% \pm 2$
20mA	10mV		$\pm 1.5\% \pm 2$
200mA	0.01V	$\pm 1.2\% \pm 1$	
10 ^a	1V	$\pm 2.0\% \pm 5$	$\pm 3.0\% \pm 2$

Protección de sobrecarga: F200mA/250V fusible (10A escala sin protección).

Máxima intensidad de entrada: mA Jack: 200mA,
10A Jack: 10A

3.2.4 Corriente AC (MS8221A/MS8221D)

Escala	Resolución	Precisión
2mA	1 μ A	$\pm 1.2\% \pm 3$
20mA	10 μ A	
200mA	0.1mA	$\pm 2.0\% \pm 3$
10A	10mA	$\pm 3.0\% \pm 7$

Protección de sobrecarga: F200mA/250V fusible (10A escala sin protección).

Máxima intensidad de entrada: mA: 200mA dc o
200mA ac rms. - 10A: 10A continua, 20A 15 sec. Max
Escala de frecuencia: 40Hz-1kHz
Indicación: Media (rms senoidal)

3.2.5 Transistor hFE (Excepto MS8221D)

Mostrado: lee valor aproximado hFE value (0~1000) del transistor.

Condiciones de prueba: Intensidad base aprox.:

10 μ A (MS8221A) o 2 μ A (MS8221B/MS8230B).

V_{CE}: aprox. 2.8V

3.2.6 Resistencia

Escala	Resolución	Precisión	
		MS8221A/8221D	MS8221B/8230B
200 Ω	0.1 Ω	$\pm 0.8\% \pm 3$	$\pm 1.0\% \pm 3$
2K Ω	1 Ω	$\pm 0.8\% \pm 1$	$\pm 1.0\% \pm 2$
20K Ω	10 Ω		
200K Ω	100 Ω		
2M Ω	1k Ω		
20M Ω	10k Ω	$\pm 1.0\% \pm 2$	-

Protección de sobrecarga: 250V DC o 250V AC rms.

3.2.7 Comprobación de diodo

➔ Mostrado: lee la tensión de polarización directa aproximada del diodo

Intensidad DC directa: aprox. 1mA

Tensión DC inversa: aprox. 2.8V

Protección sobrecarga: 250V DC o 250V AC rms

3.2.8 Comprobador de continuidad audible

🔊) Un zumbador interno suena si la resistencia es menor de 50 Ω (ohmios).

Voltaje circuito abierto: aprox. 2.8V

Protección sobrecarga: 250V DC o 250V AC rms

3.2.9 Temperatura (Sólo MS8221B)

Escala	Resolución	Precisión
-20°C to 0°C	1°C	±5.0%±4
0°C to 400°C		±1.0%±3
400°C to 1000°C		±2.0%±3

- Protección de sobrecarga: 250V DC o rms AC

3.2.10 Testado de la batería (Sólo MS8221D)

Escala	Precisión	Corriente de descarga
1.5V	±0.8%±1	100mA
9V		6mA

Protección de sobrecarga: 1.5V: F200mA/250V fusible
9V: 250Vdc o 250Vac rms

4. INSTRUCCIONES DE USO

4.1 Medición de tensión

- Ponga el selector de función en el rango V  o V~.
- Conecte las puntas de prueba negra y roja a los terminales COM y V respectivamente.
- Conecte las puntas de prueba al circuito a medir.
- Lea el valor mostrado. La polaridad de la punta de prueba roja se indicará al hacer mediciones DCV.
- Si se muestra solo la figura “1”, deberá seleccionar una escala mayor.



Para evitar descarga eléctrica y/o daño a la instrumentación, no intente hacer medidas de tensión que puedan superar los 1000Vdc o 750Vac rms. Nunca aplique más de 1000Vdc o 750Vac rms entre el terminal común y tierra.

4.2 Medición de intensidad

- Ponga el selector de función en el rango A $\overline{\text{---}}$ o A~.
- Conecte la punta de prueba negra al terminal COM y la roja en el terminal mA para realizar medidas inferiores a 200mA. Para medidas de 10A, conecte la punta de prueba roja en el terminal 10A.
- Conecte las puntas de prueba en serie con la carga que va a ser medida.
- Lea el valor mostrado. La polaridad de la punta de prueba roja se indicará al hacer una medición DCA.
- Si se muestra solo la figura "1", deberá seleccionar una escala mayor.

*** MS8221B/MS8230B no poseen la función de medición en intensidad AC.**



Para prevenir daños en el medidor, utilice el rango, función y terminales apropiados para su medición.

NOTA:

- Si se muestra solo la figura "OL" indica que está fuera de escala, deberá seleccionar una escala mayor.

- Si la escala a medir se desconoce de antemano, sitúe el selector de escala en la posición mayor.
- “” indica una intensidad de entrada de más de 200mA, a partir de la cual se fundiría el fusible. La toma de 10A soporta una intensidad máxima de 10A, y no posee protección del fusible.

4.3 Medición de Resistencia

- Conecte la punta de prueba negra a la entrada COM y la roja a la entrada Ω .
- Sitúe el selector en el rango Ω .
- Mida la resistencia en paralelo.
- Puede ver la lectura en el LCD.

 ***Para prevenir descarga eléctrica o daño en el aparato, desconecte la alimentación y descargue los condensadores de alta tensión antes de medir.***

NOTA:

- Para medir resistencias de más de $1\text{M}\Omega$, al medidor le llevará unos segundos estabilizar la medida. Es normal en la medición de resistencias muy elevadas.
- Si la resistencia a medir excede el valor máximo del rango seleccionado, o la entrada no está conectada, se mostrará la figura "1".

4.4 Comprobación de diodo

- Sitúe el selector en el rango .
- Conecte las puntas de prueba negra y roja en los terminales COM y Ω respectivamente.

- Conecte la punta de prueba roja al ánodo, y la negra al cátodo del diodo a comprobar.
- El medidor mostrará la tensión directa aproximada del diodo. Si se invierten las puntas de prueba, se mostrará la figura "1".



Para prevenir descarga eléctrica o daño en el aparato, desconecte la alimentación y descargue los condensadores de alta tensión antes de comprobar los diodos.

4.5 Comprobación de continuidad

- Sitúe el selector en el rango Ω .
- Conecte los cables negro y rojo a los terminales COM y Ω respectivamente.
- Conecte las puntas de prueba a la resistencia del circuito a medir.
- Cuando el circuito tenga continuidad ($<50\Omega$), sonará un zumbido de forma continua.



Para evitar descarga eléctrica o daño a la instrumentación, desconecte la alimentación y descargue los condensadores de alta tensión antes de comprobar la continuidad.

4.6 Medición de temperatura (Sólo MS8221B)

- Sitúe el selector en la posición TEMP.
- El LCD mostrará la temperatura ambiental.
- Cuando realice una medida con termopar, se debe utilizar una sonda de tipo "k". Inserte el polo Negro

a la toma COM y el rojo a la toma TEMP. Toque la superficie a medir con la sonda de temperatura.

- Puede ver la lectura en el LCD.



Para evitar descargas, no conecte los termopares en circuitos eléctricos.

4.7 Testado de Batería (sólo MS8221D)

- Sitúe el selector en el rango **BATT**.
- Conecte las puntas de prueba negra y roja a los terminales COM y $V\Omega$ respectivamente.
- Coloque las puntas de prueba sobre los terminales de la batería a medir.
- Lea el LCD y determine si la batería está bien.

4.8 Medida de transistores

- Sitúe el selector en el rango hFE.
- Averiguar el patillaje del transistor (NPN o PNP) así como la base, emisor y colector.
- Inserte las patillas del transistor en los agujeros adecuados de la toma hFE.
- El medidor mostrará el valor aprox. hFE con un valor de base $10\mu A$ y V_{ce} 2.8V.



Para evitar descargas eléctricas o daños a la instrumentación, antes de intentar insertar transistores, asegúrese de que los cables de prueba están desconectados del circuito de medición .

5. MANTENIMIENTO

5.1 Mantenimiento General

Periódicamente, limpie la carcasa con un trapo húmedo y un detergente suave. No use abrasivos o disolventes. Suciedad y/o humedad en los terminales pueden afectar a la medición.

Para limpiar los terminales:

- ∞ Apague el medidor y desconecte los cables de prueba.
- ∞ Saque toda suciedad que pudiera haber en los terminales.
- ∞ Humedezca una gasa con un aceite limpiador (ej: WD-40).
- ∞ Frote cada terminal con la gasa. El aceite limpiador aísla los terminales de suciedad ambiental y agua.



Para evitar el riesgo de descarga eléctrica o daño al medidor, no deje que le entre agua. Quite las puntas de prueba y cualquier señal antes de limpiar el multímetro.

5.2 Cambio del Fusible

Como cambiar el fusible del medidor (ver figura):

- Sitúe el selector de escala en **OFF**.
- Desconecte las puntas de prueba del medidor.
- Utilice un destornillador para sacar los tornillos de seguridad de la tapa de la batería.
- Quite la tapa de la batería del aparato.
- Cambie por un fusible de iguales especificaciones:
F 200mA/250V Ø5×20 (rápido).

- Coloque la tapa de la batería y los dos tornillos.



Antes de cambiar el fusible, quite las puntas de prueba del circuito a probar.

Para prevenir daños o rotura, el fusible nuevo debe ser de las características especificadas.

5.3 Cambio de Batería

Como cambiar la batería (ver Figura):

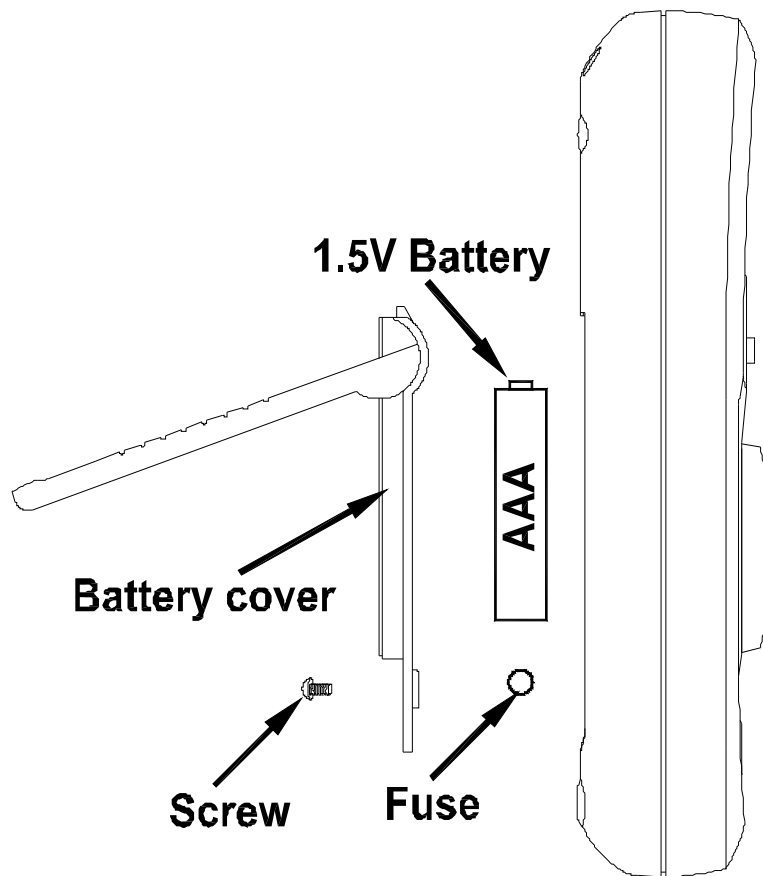
- Cuando tensión de la batería caiga por debajo del mínimo de funcionamiento, el símbolo  aparecerá en el LCD y será necesario que cambiar la batería.
- Apague el medidor y retire todas las puntas de prueba.
- Utilice un destornillador para sacar los tornillos que sujetan la tapa del compartimento de la batería, y retírela.
- Cambie la pila por 3x1.5V (AAA).
- Coloque de nuevo la tapa de la batería y coloque los tornillos de seguridad.



Antes de cambiar la batería desconecte las puntas de prueba, apague el medidor y retire todas las puntas de prueba.

ACCESORIOS

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| (1) Conexiones | Un juego |
| (2) Baterías:1.5V, AAA | Tres piezas. |
| (3) Manual de instrucciones | Una pieza. |
| (4) Termopar (tipo K) (Sólo MS8221B) | Una pieza. |



PRECAUCIÓN

Usar este aparato en lugares con un fuerte campo electromagnético (aprox. 3V/m), puede desviar la medida de su valor actual.

WLS034